

חדש על המדף



מחוג - מתמטיקה, חקר וגיליון אלקטרוני

אורית וולמן, תמר דרור, איריס רוזנטל, מכללת בית ברל

בשימוש בגיליון האלקטרוני.

ג. סיוע בפיתוח סביבת למידה מתוקשבת, המבוססת על ניצול יעיל של תכנית הגיליון האלקטרוני והאינטרנט.

המטרות לתלמיד

א. הרחבה והעמקת הידע לגבי מושגים מתמטיים שונים; ב. טיפוח חשיבה לוגית והבנה מתמטית; טיפוח יכולת העלאת השערות, חשיבה אלגברית יצירתית וביקורתית; ג. פיתוח תקשורת מתמטית; למידה שיתופית תוך דיאלוג חברתי המעודד שיח מתמטי;

ד. פיתוח אסטרטגיות פתרון שונות ופתיחות לדרכי פתרון חדשות;

ה. היכרות עם אפשרויות למידה ברמות שונות ובמסגרות למידה שונות, כמו: זוגות מאותה שכבת גיל, זוגות משכבות שונות.

הגיליון האלקטרוני כסביבת למידה

מחקרים בינלאומיים שנערכו לאחרונה וניסו לבדוק את הקשיים במעבר מחשבון לאלגברה, הראו שמכשולים קוגניטיביים בחשיבה אלגברית מקורם בתקופה הטרם-אלגברית, ושהמכשולים האלה נוטים ליצור מחסומים קונספטואליים הפוגעים בהתפתחות המאוחרת יותר של החשיבה האלגברית. חוקרים אלו טוענים ש"בלי ידע על פרוצדורות חשבוניות ומבנים חשבוניים, אי-אפשר לקלוט את הבסיס הקונספטואלי המוביל לאחר מכן לידע אלגברי." (Malara & Navarra, 2003).

בסקירת מחקרים שערכו הרשקוביץ ואחרים (Hershkowitz et al, 2000) נמצא שהשימוש בגיליון אלקטרוני ככלי טכנולוגי, מספק תשובות משביעות רצון לרוב הדרישות הכלליות הרלבנטיות לתחום האלגברה למתחילים.

מחקרים על תלמידים שעבדו בסביבת גיליונות אלקטרוניים על פתרון בעיות חשבוניות או אלגבריות למתחילים,

תכנית לימודית במתמטיקה לביה"ס היסודי

בשימוש הגיליון האלקטרוני

צוות המרכז להוראת המתמטיקה במכללת בית ברל, פיתח תכנית לימודית לפתרון בעיות במתמטיקה בשימוש הגיליון האלקטרוני לכיתות ד-ו. התכנית, אשר פותחה על גבי תקליטור, כוללת פרויקטים בנושאים שונים מתכנית הלימודים במתמטיקה ובהם פעילויות ארוכות טווח. בכל הפרויקטים משתמשים התלמידים בגיליון האלקטרוני לביצוע: חקר, ארגון נתונים, עיבוד וניתוח נתונים, והצגה רבת-פנים (גראפית, טבלאות, תרשימים), כן נעשה שימוש בתקשורת אינטרנטית לאיסוף נתונים ומידע עדכניים. העקרונות המנחים המרכזיים בתכנית הם: א. פיתוח תהליכי חשיבה, רפלקציה ותקשורת; ב. עבודה בסביבת חקר (פתרון בעיות, תהליכים, תכונות וקשרים);

ג. פיתוח תובנה מספרית וטיפוח חשיבה מתמטית (התמצאות מתמטית - יישום של ידע);

ד. עידוד תהליכי חקר והכללות (חקר נתונים); ה. פיתוח כשרים גאומטריים, חקירת צורות, וקשרים לוגיים בין עובדות גאומטריות;

ו. קישור לחיי היום-יום;

ז. הדגשת הצורך בהנמקה והסבר כחלק מפתרון בעיות;

ח. פתרון בעיות כאמצעי להבנת המושגים המתמטיים.

המטרות

המטרות למורה

א. חשיפה לאפשרויות דידקטיות בפיתוח נושאים מתמטיים; והצגת היתרון והייחודיות של השימוש בגיליון האלקטרוני להוראת מושגים מתמטיים ולפיתוח חשיבה אלגברית.

ב. הצגת דוגמאות ליישום נושאים מתכנית הלימודים בדרך של חקר, גילוי והכללה, תוך הדגשת "הרווח המתמטי"

צוות פיתוח התקליטור: אורית וולמן, איריס רוזנטל, נחמה חורין, תמר דרור. ריכוז וניהול: אורית וולמן. ייעוץ מדעי: ד"ר רינה גפני.

ובו הוא מבצע את תהליך החקר. במידת הצורך יכול הלומד לקבל הדרכה או רמז, שיסייעו לו בהכנה וארגון התשתית הנחוצה לצורך ביצוע המשימה. כל פעילות מקושרת לתמיכה, המאפשרת ללומד, בכל רגע ורגע, לשחזר כל מיומנות של הגיליון לה הוא נזקק בזמן ביצוע המשימה. ניתן לקרוא הסבר וכן לצפות בהדגמת המיומנות הנדרשת בסרט וידאו המלווה בהסבר קולי.

סביבה לימודית רב-ממדית

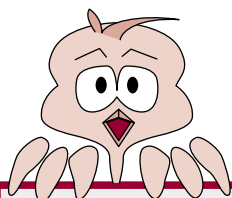
סביבת הלמידה המוצעת ללומד מאפשרת שכירת מסגרות זמן, תקשורת אינטרנטית לאיסוף נתוני אמת, דיאלוג בין תלמידים וחקר שיתופי בסביבת מחשב - הגיליון האלקטרוני והאינטרנט, ומתאימה למסגרות למידה שונות, כגון: פעילות קבוצתית או פעילות של זוגות במסגרת כיתתית.

מבנה התקליטור

התקליטור מכיל 10 פרויקטים, ובהם פעילויות הבנויות סביב נושא מתמטי (ראה טבלה).

כל אחד מהפרויקטים מוצג בתצוגה רב-שכבתית, שלוש שכבות:

1. מעטפת,
2. הנחיות דידקטיות למורה,
3. פעילויות לתלמיד.



נושא מתמטי	שם הפרויקט	אוכלוסיית יעד	מיומנויות הגיליון האלקטרוני
חקר נתונים	בלונים מי אוהב מה? ילדים זה שמחה קומזיץ	ד - ו ד - ו ד - ה ד - ה	הצגה גראפית, סכום, ממוצע, כתיבת וגרירת נוסחה, תיבת טקסט, קישור לאתרי אינטרנט
גאומטריה שטחים	בעיית הגדר חוקרים אלכסונים	ה - ו	כתיבת נוסחה, גרירת נוסחה, תיבת טקסט, מיון, הצגה גראפית, צביעת שורה
מספרים טבעיים	משולש המספרים עוקבים וחוקרים עוקבים וחוקרים ומתקדמים	ד - ו ד - ו ד - ו	כתיבת נוסחה, גרירת נוסחה, מיון, סכום, תיבת טקסט
כפל שברים	כפל מגדיל - ואולי לא תמיד? מספרים ברצף	ו ה - ו	כתיבת וגרירת נוסחה, תיבת טקסט, מיון, הצגה גראפית

מתארים חשיבה ואסטרטגיות מעניינות ורבות עוצמה, המתפתחות מן השימוש בגיליון האלקטרוני. שימוש מושכל מגביר את חשיבותו של כלי זה בהוראת אלגברה למתחילים, בעידוד חשיבה מופשטת ופעילויות מנטליות שהן חלק הכרחי של חשיבה אלגברית בעלת משמעות. סביבה זו מזמנת תהליכי חשיבה גבוהים, כגון: חקר גילוי והכללה, פיתוח חשיבה אלגברית והמחשות של רעיונות מתמטיים, ונתפסת כבעלת פוטנציאל לקידום החשיבה המתמטית, לקידום היכולת לפתרון בעיות ולהבנת רעיונות מתמטיים מופשטים.

ייחודיות התכנית המוצעת

הגישה הפרויקטאלית

התפיסה הפדגוגית שבבסיס הפעלת התכנית בכיתות היא של פעילויות מודולריות ארוכות טווח (פרויקטים). כל אחד מהפרויקטים מורכב ממספר פעילויות מדורגות. קיימת אפשרות לבצע חלק מהפעילויות או את כולן. העבודה יכולה להיעשות במסגרות זמן גמישות בצוותים או כבודדים, על-פי בחירה.

פעילויות אינטראקטיביות

הגיליון האלקטרוני מובנה בתוך הפעילויות עצמן, והתלמיד עובד עמו בשלבים שונים של המשימה. התהליך כולו מתבצע על צג המחשב, והתלמיד איננו נזקק לחוברות. גישה זו עושה את הגיליון האלקטרוני לחלק מסביבת הלמידה הטבעית של הלומד: אליו הוא מכניס את הנתונים,

וארגון של נתונים, הצגה גראפית של הנתונים המאורגנים, תרגום דרך החשיבה לנוסחה או פונקציה מתאימה, שימוש בפונקציית הממוצע, ותיעוד מהלך העבודה באמצעות הגיליון האלקטרוני.

פעילות א

פעילות פתוחה זו מאפשרת לתלמידים להעלות השערות, להציע דרכים לבדיקת ההשערות, לאסוף נתונים, ולהפעיל שיקולי דעת בבחירת ייצוג מתאים. (ראו איור מס' 1)

פעילויות ב-ו ג (ראו איור מס' 2 ו-3)

פעילויות אלו מיועדות לתלמידים הזקוקים ליותר הדרכה באיסוף, ריכוז וסיכום הנתונים, בהצגה גרפית והסקת מסקנות.

מורים הרוכשים את התקליטור ובוחרים לשלב אותו בעבודתם בכיתה, יוכלו להשתתף בקורס מחוייג בלמידה מרחוק. הקורס יתקיים בתשס"ה במסגרת ההשתלמויות המקוונות במרכז להוראת המתמטיקה בבית ברל. הקורס יאפשר למורים להעמיק בתכנים המתמטיים והדידקטיים בהם עוסק התקליטור, יסייע למורים בהכרת אמצעים טכנולוגיים, כגון: הגיליון האלקטרוני והאינטרנט, ובהפעלת שיקולי דעת מקצועיים. המורים יוכלו להשתתף בפורום הכולל עמיתים המתנסים בהפעלת הפרויקטים ואת צוות הפיתוח של התקליטור.

לבירור פרטים והרשמה: אצל סיגל במרכז להוראת המתמטיקה, בית ברל, טלפון: 09-7476430, או בדוא"ל: sigalk@beitberel.ac.il

מעטפת: תקציר הכולל את שם הפרויקט, הנושא המתמטי, המטרות הלימודיות, מיומנויות המחשב הנרכשות תוך כדי הפעילות בפרויקט, הידע הקודם הנדרש ותיאור קצר של הפעילות.

הנחיות דידיקטיות למורה: ההנחיות כוללות הסבר על המשימות השונות השייכות לפרויקט. ההנחיות מלוות בתשובות אפשריות, תוך הדגשת היתרון לשימוש בגיליון האלקטרוני בפעילות. כמו כן ניתנות הצעות לפעילויות מטרימות, לדיונים במהלך תהליך החקר, לסיכום ולפעילויות נוספות.

פעילויות לתלמיד: מספר פעילויות שונות המנוסחות לתלמיד, הכוללות הצגת סיטואציית בעיה ומזמנות איסוף וארגון של נתונים, חיפוש חוקיות, הסקת מסקנות והכללות. בסיומה של הפעילות מומלץ לערוך דיון כיתתי או קבוצתי. בכל משימה לתלמיד יש הפניה וקישור לתמיכה. התמיכה לתלמיד היא בביצוע מיומנויות הגיליון האלקטרוני (כגון: כתיבת נוסחה, גרירה, סכום, ממוצע וכו') אחזור ואיתור מידע באינטרנט.

דוגמה לפרויקט: "בלונים בלונים"

אחד הפרויקטים - "בלונים בלונים" (בו עבדו תלמידים שהשתתפו בניסוי) מציג סיטואציה שכיחה מחיי הילדים: הבאת צרור בלונים לחבר, שיש לו יום הולדת. בפרויקט מוצגת שאלת חקר בה מתבקשים התלמידים לבדוק אם יש התאמה בין צבעי הבלונים שילדים בגילאים שונים מעדיפים, לבין צבעי הבלונים הנמכרים בשקיות. הפרויקט מזמן חקר כיתתי משותף. במהלך החקר עובדים תלמידי הכיתה בקבוצות, המהוות את צוותי המחקר, הפועלים כחלק מצוות גדול של חוקרים.

הפרויקט כולל שלוש פעילויות ומאפשר עבודה בשני דגמים: פתוח ומודרך.

פעילות א היא פעילות פתוחה; פעילויות ב-ו ג הן פעילויות מודרכות אשר מיועדות לתלמידים הזקוקים להכוונה רבה יותר. שני הדגמים מאפשרים למורה להיענות לשונות התלמידים בכיתה.

שלושת הפעילויות מזמנות: העלאת השערות, איסוף



{ מקורות }

- Hershkowitz et al. (2000). Developing a Curriculum of Beginning Algebra in a Spreadsheet environment in Mathematics Curriculum development for computerized environments: A designer-researcher-teacher-learner-activity. in press in L.D.English(Ed.) Handbook of international research in mathematics Education. Lawrence Erlbaum Associates, pub.pp 33-39
- Malara, N., Navarra, G. (2003). Arithmetic pathways towards favouring pre- algebraic thinking. Bologna: Pitagora.